

**ERROR COMPENSATION METHOD AND MULTI-CARRIER TRANSMISSION DEVICE**

Patent Number: JP11055206  
Publication date: 1999-02-26  
Inventor(s): TSUBAKI TOSHIMITSU; MATSUMOTO YOICHI; UMEHIRA MASAHIRO  
Applicant(s): NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>  
Requested Patent: ☐ JP11055206  
Application Number: JP19970213556 19970807  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04J1/00; H04L1/16; H04L29/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP3107528B2

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate the need of adding code error detection signals to data for respective carriers by measuring carrier quality on a reception side and estimating the specification of the occurred part of a code error by means of carrier quality when the code error occurs in a transmission channel.

**SOLUTION:** The quality of transmitted data is measured in a carrier signal quality measuring part 17 and a use carrier decision part 18 selects a carrier M-wave superior in quality. When the code error is contained, data transmitted by the carrier of good quality is preserved in a received data memory 21. A carrier number receiving data transmitted by the carrier of inferior quality is managed by a re-transmission control part 20. A retransmission request signal containing the carrier number is transmitted to a transmission device from a control information transmission part 22 by the carrier of good quality, which the use carrier decision part 18 decides. When received data is retransmission data, a series of new data are detected in a code error detection part 19.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

1F99091-US

Japanese Laid-Open Patent Publication No. H11-055206

5 [0027]

10 This transmission control / carrier designation section 14 may retransmit data which has been transmitted over (N - M) wave carriers failing to satisfy the predetermined quality in response to the retransmission request signal by means of the M wave carriers and the (N - M) wave carriers respectively in a multiplied retransmission; or alternatively, the transmission control / carrier designation section 14 may retransmit data which has been transmitted over (N - M) wave carriers failing to satisfy the predetermined quality in response to the retransmission request signal by means of, instead, a plurality of carriers which has low correlation with respect to one another in a multiplied retransmission. Herein, it is assumed that  $(N - M) \leq M$ . It should be noted that the above quality is determined in accordance with the reception level of the carriers.

15

20

【0026】送信装置Tには、前記一連のデータの全体について一つの符号誤り検出符号を付加する符号誤り検出符号付加部11と、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない(N-M)波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアにより再送する送信制御・キャリア指定部14とを含む。

【0027】この送信制御・キャリア指定部14は、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない(N-M)波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアおよび前記(N-M)波のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送することもできるし、あるいは、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない(N-M)波のキャリアで送信されたデータを互いに相関の低い複数のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送することもできる。ただし、 $(N-M) \leq M$ である。なお、前記品質はキャリアの受信レベルにより定められる。

【0028】

【実施例】

(第一実施例)本発明第一実施例を図1ないし図5を参照して説明する。図1および図2は上記のとおりである。図3は本発明実施例の送信装置Tの動作を示すフローチャートである。図4は本発明実施例の受信装置Rの動作を示すフローチャートである。図5は本発明第一実施例のキャリアとデータとの関係を説明するための図である。

【0029】本発明第一実施例の送信装置Tの動作を図3を参照して説明する。図3に示すように、送信装置Tは、受信装置Rからの制御信号を制御情報受信部13により受信する。その制御信号が再送要求信号か否かを判断し(S10)、再送要求信号でない場合には、符号誤り検出符号付加部11は、新規データに対して符号誤り検出符号を付加し(S11)、この新規データをマルチキャリアに新規データを振り分ける(S12)。このとき本発明では、符号誤り検出符号は、マルチキャリアに振り分けられた各データ毎に付加する必要はなく、一連の新規データに対して一つ付加すればよい。さらに、符号誤り検出符号付加部11は、再送の場合に備えて送信データメモリ12に新規データのコピーを保存する(S13)。このマルチキャリアに振り分けられた新規データは、マルチキャリアデータ送信部15によって受信装置Rにマルチキャリアによって送信される。制御情報受信部13が再送要求信号を受信した場合には(S10)、送信制御・キャリア指定部14は、再送データを送信データメモリ12から読出し(S14)、マルチキャリアデータ送信部15を介してマルチキャリアによって送信する(S15)。

【0030】本発明第一実施例の受信装置Rの動作を図4を参照して説明する。図4に示すように、受信装置Rのキャリア信号品質測定部17は、マルチキャリアデー

タ受信部16により受信されたデータを搬送するキャリアの品質を測定する(S16)。マルチキャリアデータ受信部16は、受信データが再送データか否かを判断し(S17)、再送データでない場合には、符号誤り検出部19により前記データの符号誤りを検出する(S18)。このとき本発明では、マルチキャリアに振り分けられた各データ毎に符号誤りを検出する必要はなく、マルチキャリア伝送された各データを一連のデータに合成したものについて符号誤りを検出すればよい。符号誤り検出部19は、符号誤りが検出されなかった場合には、受信データを受信データメモリ21に保存する(S19)。このとき符号誤りが検出された場合には、符号誤り検出部19は、品質の良いキャリアで送信されたデータについては、受信データメモリ21に保存し(S20)、品質の悪いキャリアで送信されたデータについては再送制御部20に通知する。再送制御部20は、この通知にしたがって送信装置Tに再送要求する(S21)。制御情報送信部22は、この再送要求にしたがって再送要求信号を生成し、この再送要求信号を制御信号として送信装置Tに送信する(S24)。

【0031】また、受信データが再送データの場合には、符号誤り検出部19は、先に、品質の良いキャリアで伝送されたデータを受信データメモリ21から読出し(S22)、再送データと合わせて一連のデータに合成し、その符号誤りを検出する(S18)。

【0032】すなわち、送信装置Tに入力されたデータは符号誤り検出符号付加部11によって、未だマルチキャリアに振り分けられる以前に符号誤り検出符号を一つ付加され、データの再送に備えるために送信データメモリ12に蓄えられる。受信装置Rから送られる制御情報は、制御情報受信部13によって受信される。送信制御・キャリア指定部14によって再送データが送信データメモリ12から読出され、再送データを送信するためのキャリアが指定される。データおよび再送データはマルチキャリアデータ送信部15により送信される。

【0033】このとき送信制御・キャリア指定部14では、図5に示すように、キャリアの総数を“4”、選択する品質のよいキャリア数を“2”とした場合に、受信時における品質のよいキャリアとして、キャリア1とキャリア3を選択し(S50)、品質の悪い方のキャリアで送信されたデータ2およびデータ4を品質のよいキャリアの組のキャリア1およびキャリア3と、品質の悪いキャリアの組のキャリア2およびキャリア4とにより再送する(S51)。

【0034】このようにして送信装置Tから送信されたデータはマルチキャリアデータ受信部16により受信され、同時にキャリア信号品質測定部17によりキャリアの品質が測定され、使用キャリア決定部18により品質の優れたキャリアM波が選出される。

【0035】マルチキャリアデータ受信部16によって

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-55206

(43)公開日 平成11年(1999) 2月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 J 1/00

H 0 4 J 1/00

H 0 4 L 1/16

H 0 4 L 1/16

29/00

13/00

S

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-213556

(22)出願日 平成9年(1997) 8月7日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72)発明者 椿 俊光

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72)発明者 松本 洋一

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72)発明者 梅比良 正弘

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

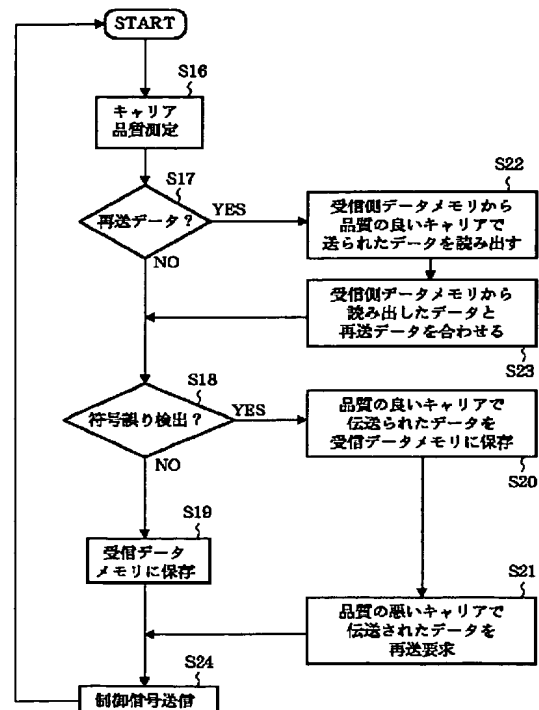
(74)代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)

(54)【発明の名称】 誤り補償方法およびマルチキャリア伝送装置

(57)【要約】

【課題】 マルチキャリア伝送では、各キャリアを用いるデータ毎に符号誤り検出符号を付加するため冗長ビットが多くなり伝送効率が下がる。また、データ再送のためには複雑なシーケンス管理が必要となり回路規模が増大する。

【解決手段】 各キャリアに振り分ける以前の一連のデータに一つの符号誤り検出符号を付加し、受信側でこの一連のデータに符号誤りが検出された場合には、所定の品質以下のキャリアを用いたデータに符号誤りがあるとしてそのデータの再送を行う。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 一連のデータを複数N個のデータに振り分け、この複数N個のデータをそれぞれ周波数が異なる複数N波のキャリアを用いて並列に伝送し、その伝送経路におけるデータの符号誤りを補償する誤り補償方法において、

受信側では、前記複数N波のキャリアのそれぞれについてその品質を測定し、この複数N波のキャリアを用いて送信された前記複数N個のデータからなる一連のデータの全体についてその符号誤りを検出し、この一連のデータに符号誤りが検出されたときには、前記複数N波のキャリアのうち所定品質を満たすM ( $M < N$ ) 波のキャリアを選択し、このM波のキャリアを用いて送信されたデータについては符号誤りがないものとして受信側のデータメモリに保存し、それ以外の前記所定品質を満たさない ( $N - M$ ) 波のキャリアを用いて送信されたデータについては前記M波のキャリアを用いて再送要求を送信側に送ることを特徴とする誤り補償方法。

**【請求項2】** 前記再送要求には、再送を要求するデータが送信されたときの所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリア番号情報を含む請求項1記載の誤り補償方法。

**【請求項3】** 前記送信側は前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアにより再送する請求項1記載の誤り補償方法。ただし、 $(N - M) \leq M$

**【請求項4】** 前記送信側は前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアおよび前記 ( $N - M$ ) 波のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送する請求項1記載の誤り補償方法。ただし、 $(N - M) \leq M$

**【請求項5】** 前記送信側は前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを互いに相関の低い複数のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送する請求項1記載の誤り補償方法。ただし、 $(N - M) \leq M$

**【請求項6】** 前記品質はキャリアの受信レベルにより定められる請求項1または2記載の誤り補償方法。

**【請求項7】** 一連のデータを複数N個のデータに振り分けこの複数N個のデータをそれぞれ周波数が異なる複数N波のキャリアを用いて並列に伝送する手段を備えた送信装置と、

この複数N波のキャリアを用いて並列に伝送されるマルチキャリア信号を受信し前記一連のデータに合成する手段と、このデータに符号誤りが含まれるときには、当該データの再送を前記送信装置に要求する手段とを備えた受信装置とから構成されるマルチキャリア伝送装置において、

前記受信装置は、前記複数N波のキャリアのそれぞれに

ついてその品質を測定する手段と、

この複数N波のキャリアを用いて送信された前記複数N個のデータからなる一連のデータの全体についてその符号誤りを検出する手段と、

この検出する手段によりこの一連のデータに符号誤りが検出されたときには、前記複数N波のキャリアのうち所定品質を満たすM ( $M < N$ ) 波のキャリアを選択する手段と、

それ以外の前記所定品質を満たさない ( $N - M$ ) 波のキャリアを用いて送信されたデータについては前記M波のキャリアを用いて再送要求信号を前記送信装置に送る手段とを備えたことを特徴とするマルチキャリア伝送装置。

**【請求項8】** 前記再送要求信号には、再送を要求するデータが送信されたときの所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリア番号情報を含む請求項7記載のマルチキャリア伝送装置。

**【請求項9】** 前記送信装置には、前記一連のデータの全体について一つの符号誤り検出符号を付加する手段を含む請求項7記載のマルチキャリア伝送装置。

**【請求項10】** 前記送信装置には、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアにより再送する手段を含む請求項7記載のマルチキャリア伝送装置。ただし、 $(N - M) \leq M$

**【請求項11】** 前記送信装置には、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアおよび前記 ( $N - M$ ) 波のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送する手段を含む請求項7記載のマルチキャリア伝送装置。ただし、 $(N - M) \leq M$

**【請求項12】** 前記送信装置には、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない ( $N - M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを互いに相関の低い複数のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送する手段を含む請求項7記載のマルチキャリア伝送装置。ただし、 $(N - M) \leq M$

**【請求項13】** 前記品質はキャリアの受信レベルにより定められる請求項7記載のマルチキャリア伝送装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は複数N波の異なる周波数のキャリアを用いて複数N個のデータをそれぞれ並列に伝送するマルチキャリア伝送方式に利用する。本発明は伝送経路上で発生したデータの符号誤りを再送により補償する誤り補償技術に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** マルチキャリア伝送方式の送信装置では、それぞれ周波数の異なる複数N波のキャリアをそれぞれ異なる複数N個のデータにより変調して同時に送信

する。マルチキャリア伝送方式の受信装置では、これら複数のキャリアを用いて伝送された複数のデータを同時に受信して合成する。

【0003】このような従来のマルチキャリア伝送方式における伝送データの符号誤りを補償する方法について説明する。送信装置は、各キャリア毎のデータに対して、符号誤り検出符号と、データの順番を管理するためのシーケンス番号とを付加して送信し、受信装置は、各キャリア毎のデータに対して符号誤り検出を行い、符号誤りの検出されなかったデータについては、受信装置のデータメモリに保存し、符号誤りの検出されたデータについて、シーケンス番号を含む再送要求信号を、キャリアの品質によらず送信装置に送信し、送信装置は、上記再送要求信号に基づき、符号誤りの検出されなかったデータを送信したキャリアにより再送データを送信する。

【0004】以上のことは、参考文献(Atarashi, H. et al., "Partial Frequency ARQ System for Multi-Carrier Packet Communication", IEICE TRANS. COMMUN., vol. E78-B, August 1995) に記されている。

【0005】従来のマルチキャリア伝送方式の送信装置および受信装置を図7および図8を参照して説明する。図7は従来の送信装置のブロック構成図である。図8は従来の受信装置のブロック構成図である。図7に示す送信装置Tでは、入力された伝送データに対して符号誤り検出符号付加部40により、各キャリア毎に符号誤り検出符号を付加する。また、再送に備え、伝送データを送信データメモリ12に蓄え、マルチキャリアデータ送信部15によってデータを送信する。

【0006】再送の場合には、受信装置から送られた制御情報を制御情報受信部13によって受信し、この制御情報に基づき送信制御部41によって、再送すべきデータを送信データメモリ12から読出し、マルチキャリアデータ送信部15によって再送データを送信する。この場合、符号誤りの検出されたキャリアにより伝送されたデータは、符号誤りの検出されなかったキャリアによって再送する。

【0007】図8に示す受信装置Rでは、マルチキャリアデータ受信部16により、伝送データを受信し、この伝送データの符号誤り検出を符号誤り検出部19により、各キャリア毎に検出し、符号誤りの検出されたデータは破棄し、符号誤りの検出されなかったデータを送信データメモリ12に蓄える。再送制御部20によって符号誤りの検出されたデータと符号誤りの検出されないデータのシーケンス番号を管理し、制御情報送信部22によってこのシーケンス番号を含む再送要求信号を送信する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のマルチキャリアを用いて伝送する技術では、各キャリア毎のデータのシーケンス管理が必須であり、その管理の複雑

さによる回路規模の増大、およびシーケンス番号情報ビットを各キャリア毎のそれぞれのデータに付加することによる伝送効率の低下が問題となる。

【0009】また、個々のキャリアによって伝送されるデータについて、符号誤り検出が必要となり、付加される符号誤り検出符号ビットが多量となり、伝送効率が悪くなる。また、仮に符号誤り検出符号を送信データに付加する頻度を少なくした場合には、再送を繰り返すなどの符号誤り補償に要する時間が長くなり、伝送遅延が大きくなるといった問題が生じる。

【0010】本発明は、このような背景に行われたものであって、各キャリア毎のそれぞれのデータのシーケンス管理を省くことができる誤り補償方法およびマルチキャリア伝送装置を提供することを目的とする。本発明は、符号誤り検出符号を各キャリア毎のそれぞれのデータに付加する必要のない誤り補償方法およびマルチキャリア伝送装置を提供することを目的とする。本発明は、伝送遅延が小さい誤り補償方法およびマルチキャリア伝送装置を提供することを目的とする。本発明は、伝送効率の高い誤り補償方法およびマルチキャリア伝送装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、受信側でキャリア品質を測定し、伝送路で符号誤りが発生したときには、その発生箇所の特定を測定したキャリアの品質の如何によって推定することを最も主要な特徴とする。

【0012】すなわち、所定品質を満たすキャリアを用いて伝送されたデータについては符号誤りがないものとして扱い、所定品質を満たさないキャリアを用いて伝送されたデータのいずれかに符号誤りが含まれているとの判断に基づき再送制御を行う。

【0013】これにより、個々のデータ毎の符号誤りを検出する必要はなく、並列に送信された複数N個のデータの全体についての符号誤りの有無を検出するだけでよい。これにより、符号誤り検出手段の回路規模を従来よりも小さくすることができるとともに、符号誤り検出符号ビット長を従来より短くすることができる。また、再送制御についても各キャリア毎のデータのシーケンス管理その他の複雑な制御を行う必要がなくなるため、回路規模を縮小することができる。

【0014】すなわち、本発明の第一の観点は、一連のデータを複数N個のデータに振り分け、この複数N個のデータをそれぞれ周波数が異なる複数N波のキャリアを用いて並列に伝送し、その伝送経路におけるデータの符号誤りを補償する誤り補償方法である。本発明の特徴とするところは、受信側では、前記複数N波のキャリアのそれぞれについてその品質を測定し、この複数N波のキャリアを用いて送信された前記複数N個のデータからなる一連のデータの全体についてその符号誤りを検出し、

この一連のデータに符号誤りが検出されたときには、前記複数 $N$ 波のキャリアのうち所定品質を満たす $M$  ( $M < N$ ) 波のキャリアを選択し、この $M$ 波のキャリアを用いて送信されたデータについては符号誤りが無いものとして受信側のデータメモリに保存し、それ以外の前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアを用いて送信されたデータについては前記 $M$ 波のキャリアを用いて再送要求を送信側に送るところにある。

【0015】前記再送要求には、再送を要求するデータが送信されたときの所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリア番号情報を含むことが望ましい。

【0016】前記送信側は前記再送要求信号に基づき、前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記 $M$ 波のキャリアにより再送することができる。あるいは、前記送信側は前記再送要求信号に基づき、前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記 $M$ 波のキャリアおよび前記 ( $N-M$ ) 波のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送させたり、前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを互いに相関の低い複数のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送することもできる。この場合には、受信側では選択ダイバーシチを行うことができる。ただし、 $(N-M) \leq M$ である。前記品質はキャリアの受信レベルにより定めることができる。

【0017】本発明の第二の観点点はマルチキャリア伝送装置であって、一連のデータを複数 $N$ 個のデータに振り分けこの複数 $N$ 個のデータをそれぞれ周波数が異なる複数 $N$ 波のキャリアを用いて並列に伝送する手段を備えた送信装置と、この複数 $N$ 波のキャリアを用いて並列に伝送されるマルチキャリア信号を受信し前記一連のデータに合成する手段と、このデータに符号誤りが含まれるときには、当該データの再送を前記送信装置に要求する手段とを備えた受信装置とから構成されるマルチキャリア伝送装置である。

【0018】ここで、本発明の特徴とするところは、前記受信装置は、前記複数 $N$ 波のキャリアのそれぞれについてその品質を測定する手段と、この複数 $N$ 波のキャリアを用いて送信された前記複数 $N$ 個のデータからなる一連のデータの全体についてその符号誤りを検出する手段と、この検出する手段によりこの一連のデータに符号誤りが検出されたときには、前記複数 $N$ 波のキャリアのうち所定品質を満たす $M$  ( $M < N$ ) 波のキャリアを選択する手段と、それ以外の前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアを用いて送信されたデータについては前記 $M$ 波のキャリアを用いて再送要求信号を前記送信装置に送る手段とを備えたところにある。

【0019】前記再送要求信号には、再送を要求するデータが送信されたときの所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリア番号情報を含むことが望ましい。

【0020】前記送信装置には、前記一連のデータの全

体について一つの符号誤り検出符号を付加する手段を含むことができる。

【0021】前記送信装置には、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記 $M$ 波のキャリアにより再送する手段を含むことができる。あるいは、前記送信装置には、前記再送要求信号に基づき、前記再送する手段は、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質を満たさない

( $N-M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを前記 $M$ 波のキャリアおよび前記 ( $N-M$ ) 波のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送する手段を含むこともできるし、または、前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアで送信されたデータを互いに相関の低い複数のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送する手段を含むこともできる。ただし、 $(N-M) \leq M$ である。前記品質はキャリアの受信レベルにより定めることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態を図1および図2を参照して説明する。図1は本発明実施例の送信装置のブロック構成図である。図2は本発明実施例の受信装置のブロック構成図である。

【0023】本発明はマルチキャリア伝送装置であって、図1に示すように、一連のデータを複数 $N$ 個のデータに振り分けこの複数 $N$ 個のデータをそれぞれ周波数が異なる複数 $N$ 波のキャリアを用いて並列に伝送するマルチキャリアデータ送信部15を備えた送信装置Tと、図2に示すように、この複数 $N$ 波のキャリアを用いて並列に伝送されるマルチキャリア信号を受信し前記一連のデータに合成するマルチキャリアデータ受信部16と、このデータに符号誤りが含まれるときには、当該データの再送を送信装置Tに要求する再送制御部20とを備えた受信装置Rとから構成されるマルチキャリア伝送装置である。

【0024】ここで、本発明の特徴とするところは、受信装置Rは、前記複数 $N$ 波のキャリアのそれぞれについてその品質を測定するキャリア信号品質測定部17と、この複数 $N$ 波のキャリアを用いて送信された前記複数 $N$ 個のデータからなる一連のデータの全体についてその符号誤りを検出する符号誤り検出部19と、この符号誤り検出部19によりこの一連のデータに符号誤りが検出されたときには、前記複数 $N$ 波のキャリアのうち所定品質を満たす $M$  ( $M < N$ ) 波のキャリアを選択する使用キャリア決定部18とを備え、再送制御部20は、それ以外の前記所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリアを用いて送信されたデータについては前記 $M$ 波のキャリアを用いて再送要求信号を送信装置Tに送るところにある。

【0025】前記再送要求信号には、再送を要求するデータが送信されたときの所定品質を満たさない ( $N-M$ ) 波のキャリア番号情報を含む。

【0026】送信装置Tには、前記一連のデータの全体について一つの符号誤り検出符号を付加する符号誤り検出符号付加部11と、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない(N-M)波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアにより再送する送信制御・キャリア指定部14とを含む。

【0027】この送信制御・キャリア指定部14は、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない(N-M)波のキャリアで送信されたデータを前記M波のキャリアおよび前記(N-M)波のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送することもできるし、あるいは、前記再送要求信号に基づき、前記所定品質に満たない(N-M)波のキャリアで送信されたデータを互いに関連の低い複数のキャリアを用いてそれぞれ重複させて再送することもできる。ただし、 $(N-M) \leq M$ である。なお、前記品質はキャリアの受信レベルにより定められる。

#### 【0028】

##### 【実施例】

(第一実施例) 本発明第一実施例を図1ないし図5を参照して説明する。図1および図2は上記のとおりである。図3は本発明実施例の送信装置Tの動作を示すフローチャートである。図4は本発明実施例の受信装置Rの動作を示すフローチャートである。図5は本発明第一実施例のキャリアとデータとの関係を説明するための図である。

【0029】本発明第一実施例の送信装置Tの動作を図3を参照して説明する。図3に示すように、送信装置Tは、受信装置Rからの制御信号を制御情報受信部13により受信する。その制御信号が再送要求信号か否かを判断し(S10)、再送要求信号でない場合には、符号誤り検出符号付加部11は、新規データに対して符号誤り検出符号を付加し(S11)、この新規データをマルチキャリアに新規データを振り分ける(S12)。このとき本発明では、符号誤り検出符号は、マルチキャリアに振り分けられた各データ毎に付加する必要はなく、一連の新規データに対して一つ付加すればよい。さらに、符号誤り検出符号付加部11は、再送の場合に備えて送信データメモリ12に新規データのコピーを保存する(S13)。このマルチキャリアに振り分けられた新規データは、マルチキャリアデータ送信部15によって受信装置Rにマルチキャリアによって送信される。制御情報受信部13が再送要求信号を受信した場合には(S10)、送信制御・キャリア指定部14は、再送データを送信データメモリ12から読出し(S14)、マルチキャリアデータ送信部15を介してマルチキャリアによって送信する(S15)。

【0030】本発明第一実施例の受信装置Rの動作を図4を参照して説明する。図4に示すように、受信装置Rのキャリア信号品質測定部17は、マルチキャリアデー

タ受信部16により受信されたデータを搬送するキャリアの品質を測定する(S16)。マルチキャリアデータ受信部16は、受信データが再送データか否かを判断し(S17)、再送データでない場合には、符号誤り検出部19により前記データの符号誤りを検出する(S18)。このとき本発明では、マルチキャリアに振り分けられた各データ毎に符号誤りを検出する必要はなく、マルチキャリア伝送された各データを一連のデータに合成したのについて符号誤りを検出すればよい。符号誤り検出部19は、符号誤りが検出されなかった場合には、受信データを受信データメモリ21に保存する(S19)。このとき符号誤りが検出された場合には、符号誤り検出部19は、品質の良いキャリアで送信されたデータについては、受信データメモリ21に保存し(S20)、品質の悪いキャリアで送信されたデータについては再送制御部20に通知する。再送制御部20は、この通知にしたがって送信装置Tに再送要求する(S21)。制御情報送信部22は、この再送要求にしたがって再送要求信号を生成し、この再送要求信号を制御信号として送信装置Tに送信する(S24)。

【0031】また、受信データが再送データの場合には、符号誤り検出部19は、先に、品質の良いキャリアで伝送されたデータを受信データメモリ21から読出し(S22)、再送データと合わせて一連のデータに合成し、その符号誤りを検出する(S18)。

【0032】すなわち、送信装置Tに入力されたデータは符号誤り検出符号付加部11によって、未だマルチキャリアに振り分けられる以前に符号誤り検出符号を一つ付加され、データの再送に備えるために送信データメモリ12に蓄えられる。受信装置Rから送られる制御情報は、制御情報受信部13によって受信される。送信制御・キャリア指定部14によって再送データが送信データメモリ12から読出され、再送データを送信するためのキャリアが指定される。データおよび再送データはマルチキャリアデータ送信部15により送信される。

【0033】このとき送信制御・キャリア指定部14では、図5に示すように、キャリアの総数を“4”、選択する品質のよいキャリア数を“2”とした場合に、受信時における品質のよいキャリアとして、キャリア1とキャリア3を選択し(S50)、品質の悪い方のキャリアで送信されたデータ2およびデータ4を品質のよいキャリアの組のキャリア1およびキャリア3と、品質の悪いキャリアの組のキャリア2およびキャリア4とにより再送する(S51)。

【0034】このようにして送信装置Tから送信されたデータはマルチキャリアデータ受信部16により受信され、同時にキャリア信号品質測定部17によりキャリアの品質が測定され、使用キャリア決定部18により品質の優れたキャリアM波が選出される。

【0035】マルチキャリアデータ受信部16によって



受信されたデータは、新規データである場合には、符号誤り検出部 19 により符号誤りが検出される。このとき本発明では、マルチキャリアに振り分けられていた各データが一連の新規データに合成されたものについて符号誤りを検出する。符号誤りが含まれない場合には、すべての受信されたデータが受信データメモリ 21 に保存される。また、符号誤りが含まれる場合には、品質の良いキャリアで伝送されたデータについては受信データメモリ 21 に保存され、品質の悪いキャリアで伝送されたデータについては、再送制御部 20 によりこのデータを受信したキャリア番号を管理し、使用キャリア決定部 18 によって決めた品質の良いキャリアによって、このキャリア番号を含む再送要求信号を制御情報送信部 22 によりマルチキャリア伝送によって送信装置 T に送信する。

【0036】マルチキャリアデータ受信部 16 によって受信されたデータが再送データである場合には、受信データメモリ 21 から、先に品質の良いキャリアで伝送され受信データメモリ 21 に保存されたデータを読み出し、再送データと合成して一連の新規データとし、このデータについて符号誤り検出部 19 により符号誤りを検出する。

【0037】このとき、符号誤り検出部 19 では、図 5 に示すように、同じデータ 2 および 4 が品質の良いキャリア 1 および 3 と品質の悪いキャリア 2 および 4 との双方を用いて伝送されるので、いずれか符号誤りのない方を選択するダイバーシチ受信を行うことができる。

【0038】(第二実施例) 本発明第二実施例を図 6 を参照して説明する。図 6 は本発明第二実施例のキャリアとデータとの関係を説明するための図である。本発明第二実施例では、図 6 に示すように、キャリアの総数を“4”、選択する高品質なキャリアの数を“2”とした場合に、受信時において品質のよいキャリアとして、キャリア 1 および 3 を選択した場合 (S52)、品質の悪い方のキャリア 2 および 4 で送られたデータ 2 および 4 をキャリア品質によらず、あらかじめ相関の低いキャリア (例えば周波数間隔の離れているキャリア 1 およびキャリア 3 の組と、キャリア 2 およびキャリア 4 の組) の組合せを決め、キャリア 1 およびキャリア 3 を用いてデータ 2 を再送し、キャリア 2 およびキャリア 4 を用いてデータ 4 を再送する (S53)。

【0039】このように、同じデータ 2 および 4 が互いに相関の低いキャリア 1 およびキャリア 3 の組と、キャリア 2 およびキャリア 4 の組との双方を用いて伝送され

るので、符号誤り検出部 19 では、いずれか符号誤りのない方を選択するダイバーシチ受信を行うことができる。

#### 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、各キャリア毎のそれぞれのデータのシーケンス管理が不要であり、また各キャリア毎のそれぞれのデータに符号誤り検出符号を付加する必要がなく、冗長ビットを少なくすることが可能で、伝送効率を高めることができる。さらに、制御情報を品質の優れたキャリアで送ることにより、制御情報の誤る確率を従来技術に比べ小さくすることが可能であり、再送回数を少なくできることから、伝送遅延を小さくすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明実施例の送信装置のブロック構成図。

【図 2】本発明実施例の受信装置のブロック構成図。

【図 3】本発明実施例の送信装置の動作を示すフローチャート。

【図 4】本発明実施例の受信装置の動作を示すフローチャート。

【図 5】本発明第一実施例のキャリアとデータとの関係を説明するための図。

【図 6】本発明第二実施例のキャリアとデータとの関係を説明するための図。

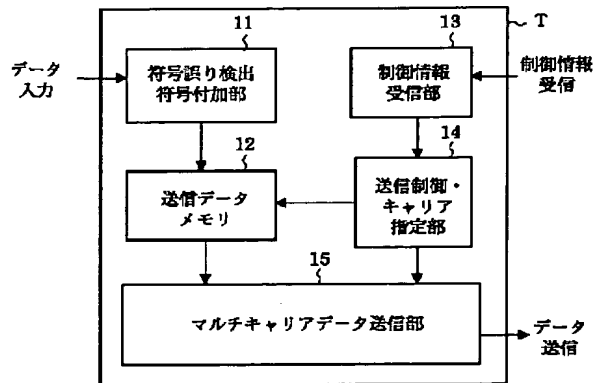
【図 7】従来の送信装置のブロック構成図。

【図 8】従来の受信装置のブロック構成図。

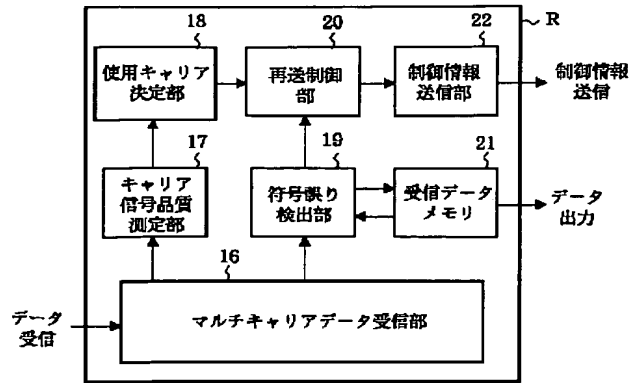
#### 【符号の説明】

- 11、40 符号誤り検出符号付加部
- 12 送信データメモリ
- 13 制御情報受信部
- 14 送信制御・キャリア指定部
- 15 マルチキャリアデータ送信部
- 16 マルチキャリアデータ受信部
- 17 キャリア信号品質測定部
- 18 使用キャリア決定部
- 19 符号誤り検出部
- 20 再送制御部
- 21 受信データメモリ
- 22 制御情報送信部
- 41 送信制御部
- T 送信装置
- R 受信装置

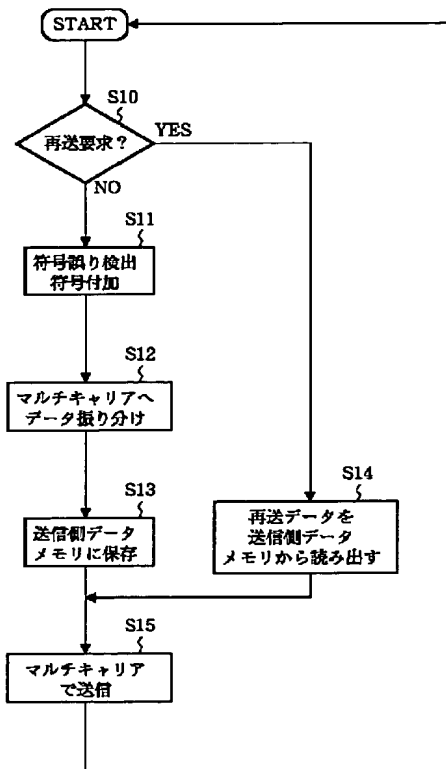
【図 1】



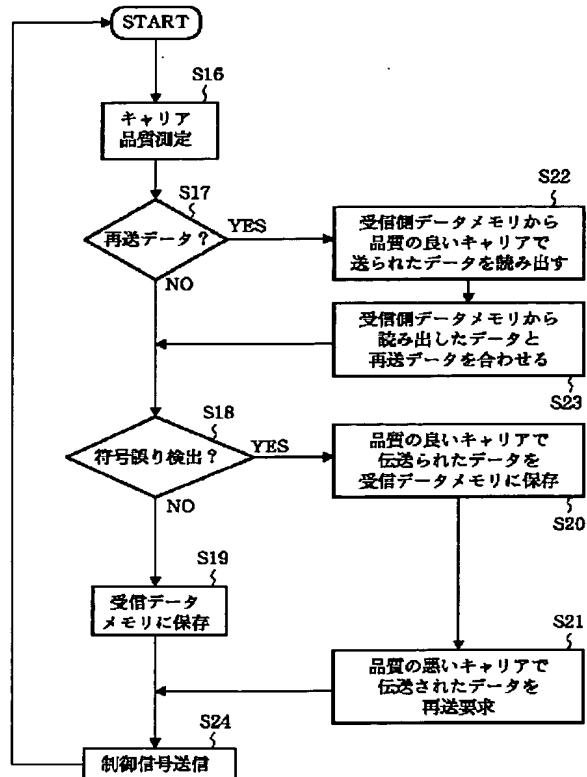
【図 2】



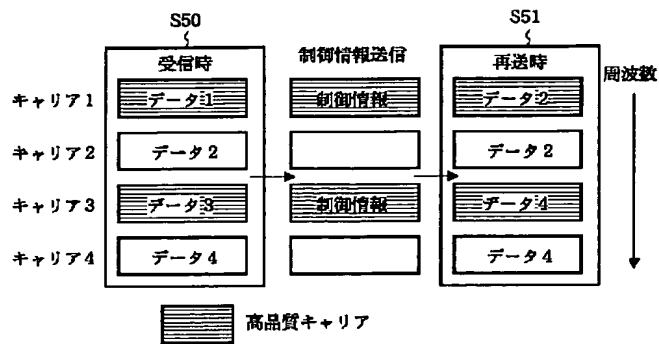
【図 3】



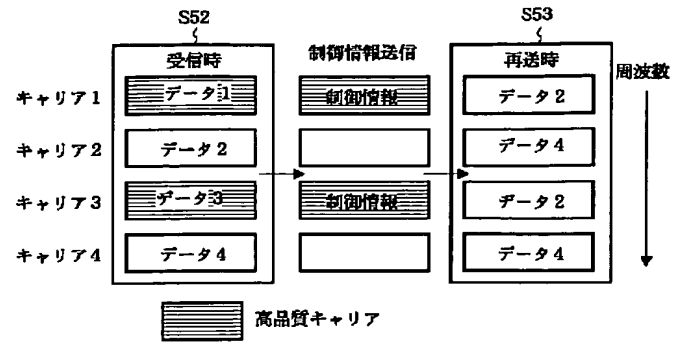
【図 4】



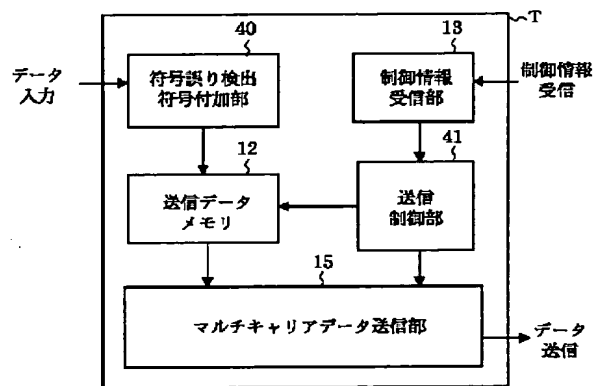
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

